

**RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN PUPUK DENGAN
FUNGSI TIMBANGAN DAN TALLY COUNTER OTOMATIS**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar

Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

Oleh:

FAHRUL ARHAM A

NIM : 60200113039

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN ALAUDDIN MAKASSAR

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahrul Arham A
NIM : 60200113039
Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang, 23 Juni 1995
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi /S1
Alamat : Btn. Pao-pao Permai Blok C5/5
Judul : Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi
Timbangan dan *Tally Counter* Otomatis

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, Februari 2020

Penyusun,

Fahrul Arham A
Nim: 60200113039

PERSETUJUAN PEMBIMBING


Pembimbing penulisan skripsi saudara **Fahrul Arham A** Nim : 6020013039, mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul **"Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungi Timbangan dan Tally Counter Otomatis"**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Samata - Gowa, 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19761212 200501 1 005


Ir. A. Muhammad Syafar, S.T., M.T., I.P.M.
NIDN. 0907128203

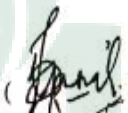


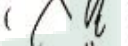


ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi ini berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PENGISIAN PUPUK DENGAN FUNGSI TIMBANGAN DAN TALLY COUNTER OTOMATIS" yang disusun oleh saudara Fahrul Arham Ahmad, NIM: 60200113039, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah di uji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari, Februari 2020 M dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam Jurusan Teknik Informatika dengan beberapa perbaikan.

Makassar, 28 Februari 2020 M
4 Rajab 1441 H

DEWAN PENGUJI

- | | | |
|------------------|--|--|
| 1. Ketua | : Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.d | () |
| 2. Sekretaris | : Sri Wahyuni, S.Kom., M.T. | () |
| 3. Munaqisy I | : Faisal, S.T., M.T | () |
| 4. Munaqisy II | : Dr. H. Mukhlis Mukhtar, M.Ag. | () |
| 5. Pembimbing I | : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom. | () |
| 6. Pembimbing II | : Ir. A. Muhammad Syafar, S.T., M.T., IPM. | () |

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd

NIP. 19710412 200003 1 001



KATA PENGANTAR



Maha besar dan maha suci Allah swt yang telah memberikan izin-Nya untuk mengetahui sebagian kecil dari ilmu yang dimiliki-Nya. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt atas perkenaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sederhana ini, semoga dengan kesederhanaan ini dapat diambil manfaat sebagai bahan referensi bagi para pembaca. Demikian pula shalawat dan salam atas junjungan nabi besar Muhammad saw, nabi yang telah membawa Islam sebagai jalan keselamatan bagi umat manusia.

Karya ini lahir sebagai aktualisasi ide dan eksistensi kemanusiaan penulis yang sadar dan mengerti akan keberadaan dirinya serta apa yang akan dihadapi dimasa depan. Keberadaan tulisan ini merupakan salah satu proses menuju pendewasaan diri, sekaligus refleksi proses perkuliahan yang selama ini penulis lakoni pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis terkadang mengalami rasa

jenuh, lelah, dan gembira. Penulis selalu teringat akan ungkapan kedua orang tua yang mengatakan “kesabaran dan kerja keras disertai do’a adalah kunci dari kesuksesan”. Pegangan inilah yang menyebabkan tetap adanya semangat dalam diri

saya pribadi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Detik-detik yang indah tersimpul telah menjadi rentang waktu yang panjang dan akhirnya dapat terlewati dengan kebahagiaan. Sulit rasanya meninggalkan dunia kampus yang penuh

dengan dinamika, tetapi seperti pelangi pada umumnya kejadian itu tidak berdiri sendiri tapi merupakan kumpulan bias dari benda lain.

Terima kasih yang sebesar besarnya kepada Ayahanda Drs. Ahmad dan Ibunda Gusnaini ,S.Pd. yang selama ini selalu mendoakan dan menjadi alasan untuk menyelesaikan pendidikan pada S1 pada Jurusan Teknik Informatika . Selesaiannya skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan orang orang yang

selama ini mendukung terselesainya skripsi ini. Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Drs. Hamdan Juhanis M.A, Ph.D.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Faisal S.T, M.T. dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika A. Muhammad Syafar, ST., M.T.
4. Pembimbing I Faisal Akib, S.Kom., M.Kom. yang telah membimbing dan mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Pembimbing II Ir. A. Muhammad Syafar ,S.T .,M.T. IPM. yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Penguji I Faisal S.T, M.T. dan penguji II. Dr. H. Mukhlis Mukhtar, S.Ag., M.Ag yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Seluruh dosen, staf dan pegawai Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
8. Terima kasih pula kepada Civitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
9. Teman dan saudara seperjuangan angkatan 2013 (13INER) Teknik Informatika yang selama ini berjuang bersama sampai saat ini.

Dan saudara beserta keluarga yang selalu memberikan semangat dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Beserta teman teman sahabat yang tidak sempat disebut satu persatu. Akhirnya hanya kepada Allah jualah penulis serahkan segalanya. Semoga semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapat pahala dari Allah swt. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, *Aamiin*.

Billahitaufiq wal hidayat

Wassalamu alaikum Wr. Wb.

Gowa, Februari 2020

Penulis,

Fahrul Arham A

ABSTRAK

Nama : Fahrul Arham A
Nim : 60200113039
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan *Tally Counter* Otomatis
Pembimbing I : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II : Ir. A. Muhammad Syafar, S.T., M.T. IPM.

UMKM (Usaha Mikro, Kecil dan Menengah) dalam bidang pupuk pertanian saat ini masih menggunakan cara manual pada tahapan proses pengemasan pupuknya yang dianggap kurang efisien karena membutuhkan waktu yang cukup lama memungkinkan terjadinya kesalahan pada takaran isi kemasan, dan adanya potensi kesalahan dalam menjumlah hasil produksi yang dihasilkan. Dalam proses pemroduksian pupuk kemasan pelaku usaha memerlukan adanya suatu alat yang dapat melakukan beberapa fungsi dalam satu produksi sehingga beban kerja menjadi berkurang dan proses pemroduksian menjadi efektif. Untuk mengatasi itu semua maka dibuatlah rancang bangun alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis untuk mempermudah pelaku usaha pupuk pertanian untuk melakukan proses pemroduksian pupuk.

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Selain itu, pembuatan sistem yang akan dibangun menggunakan metode perancangan. Adapun tahapan tahapan dalam sistem ini adalah menggambarkan *flowmap* yang sedang berjalan kemudian merancang *flowchart* dan *blok digram* untuk gambaran atau alur kerja sistem yang akan dibuat dan diuji menggunakan metode pengujian *blackbox*.

Hasil dari penelitian ini adalah dihasilkannya sebuah alat Pengisian pupuk dengan timbangan dan *tally counter* otomatis dengan menggunakan sensor berat atau *load cell*. Alat ini dilengkapi 3 fitur jenis pembelian yaitu pengisian, penimbangan dan penghitungan jumlah pupuk yang sudah dihasilkan. Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti alat ini berfungsi dengan baik dan mampu mengatasi permasalahan yang selama ini dialami pedagang.

Kata Kunci : Timbangan Otomatis, Sensor Berat (*Load Cell*), *Tally Counter*.

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. <i>Latar Belakang</i>	1
B. <i>Rumusan Masalah</i>	6
C. <i>Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus</i>	6
D. <i>Kajian Pustaka</i>	8
E. <i>Tujuan dan Kegunaan Penelitian</i>	11
BAB II TINJAUAN TEORITIS	12
A. <i>Pengertian Rancang Bangun</i>	12
B. <i>Pupuk</i>	13
C. <i>Timbangan Digital</i>	13
D. <i>Tally counter</i>	14
E. <i>Pandangan Islam tentang timbangan</i>	15
F. <i>Mikrokontroler</i>	17

<i>G. Daftar Simbol</i>	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
<i>A. Jenis Penelitian dan lokasi penulisan</i>	33
<i>B. Pendekatan Penelitian</i>	34
<i>C. Sumber Referensi</i>	34
<i>D. Metode Pengumpulan Data</i>	34
<i>E. Instrumen Penelitian</i>	35
<i>F. Teknik Pengelolaan Data dan Analisis Data</i>	36
<i>G. Teknik Pengujian Sistem</i>	38
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	40
<i>A. Analisis Sistem</i>	40
<i>B. Perancangan Sistem</i>	43
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	51
<i>A. Implementasi</i>	51
<i>B. Pengujian Sistem</i>	54
BAB VI PENUTUP	61
<i>A. Kesimpulan</i>	61
<i>B. Saran</i>	62
DAFTAR PUSTAKA	63
RIWAYAT HIDUP PENULIS	66

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Daftar Simbol Flowmap Diagram (Jogiyanto, 2001).	29
Tabel II. 2 Daftar Simbol Diagram Blok (Taufik 2015).	30
Tabel II. 3 Daftar Simbol <i>Flowchart</i> (Kristanto 2003).	31
Tabel IV. 1 <i>Flowmap Diagram</i> Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.	40
Tabel V. 1 Pengujian sensor.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 <i>Tally counter</i>	15
Gambar II. 2 Arduino.....	18
Gambar II. 3 Motor DC.....	21
Gambar II. 4 Motor Servo.....	22
Gambar II. 5 Sinyal Modulasi Lebar Pulsa Motor Servo.....	23
Gambar II. 6 Sensor Berat (<i>load cell sensor</i>).....	24
Gambar II. 7 Sensor Ultrasonik	25
Gambar II. 8 sensor infra merah (Infrared).....	26
Gambar II. 9 LCD (Liquid Crystal Display)	28
Gambar IV. 1 Diagram Blok Rancang Bangun Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis.....	43
Gambar IV. 2 Rancang Bentuk Alat Pengisian Pupuk	45
Gambar IV. 3 Rangkaian Power Supply.	47
Gambar IV. 4 Rangkaian Motor DC.....	47
Gambar IV. 5 Rangkaian Motor Servo	48
Gambar IV. 6 Rangkaian LCD.....	48
Gambar IV. 7 Rangkaian Simulasi Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis.....	49
Gambar IV. 8 Flowchart Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis.....	50
Gambar V. 1 Hasil Rancangan Alat	51

Gambar V. 2 Hasil Rancangan Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan <i>Tally Couter</i> Otomatis	52
Gambar V. 3 Langkah Pengujian Sistem	55
Gambar V. 4 tampilan pada saat <i>stanby</i>	56
Gambar V. 5 Tampilan saat sensor mendeteksi gelombang	56
Gambar V. 6 Tampilan nilai berat saat <i>stanby</i>	57
Gambar V. 7 Tampilan nilai pada saat membaca berat	57
Gambar V. 8 Rancangan alat secara keseluruhan	59



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

UMKM (Usaha Mikro, Kecil dan Menengah) ini merupakan salah satu usaha yang berperan besar dalam menganekaragamkan produk-produk ekspor Indonesia dan menjadi andalan dalam perolehan devisa. Dalam sejarahnya, sepanjang pemerintahan orde baru, UMKM sangat dikesampingkan keberadaannya. Berbeda dengan usaha besar yang selalu diberikan keleluasan dalam berbagai hal. Namun, UMKM justru dapat bertahan dalam menghadapi kebijakan kebijakan tersebut. UMKM sangatlah penting keberadaannya di Indonesia karena selain dapat menambah pendapatan UMKM juga dapat mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia.

Selain itu, melihat kenyataan bahwa sebagian besar dari jumlah UMKM di Indonesia terdapat di perdesaan, kelompok usaha tersebut sangat diharapkan sebagian motor utama penggerak pembangunan dan pertumbuhan ekonomi perdesaan, yang berarti juga mengurangi kesenjangan pembangunan antara perkotaan dan perdesaan. Kemajuan dari UMKM tidak terlepas dari peran teknologi. Tak dapat dipungkiri teknologi merupakan penunjang kemajuan dari suatu usaha. Kebutuhan untuk melakukan pekerjaan yang lebih cepat, mudah dan efisien merupakan hal yang penting dalam perkembangan UMKM. Sudah banyak penerapan teknologi yang menyediakan suatu alat yang dapat meringankan pekerjaan dari manusia dan pemanfaatan tersebut telah banyak digunakan dalam

berbagai bidang di UMKM, diantaranya adalah bidang industri makan, kerajinan, tekstil dan industri pupuk pertanian.

Dilihat dari perkembangan teknologi di bidang industri atau yang saat ini kita kenal dengan otomasi industri sangat membutuhkan suatu alat yang mampu meringankan dan mengefisiensi waktu dalam suatu pekerjaan. Diharapkan dengan adanya peran teknologi pelaku UMKM dapat meningkatkan transformasi bisnis melalui kecepatan, ketepatan dan efisiensi pertukaran informasi dalam jumlah yang besar sehingga memiliki daya saing tidak kalah dengan perusahaan besar lainnya. Salah satu pemanfaatan teknologi dari otomasi industri saat ini adalah perkembangan teknologi berbasis mikrokontroler yang diharapkan mampu menciptakan suatu alat yang dapat meringankan beban kerja dan bisa melakukan lebih dari satu pekerjaan sekaligus.

Salah satu alat mikrokontroler yang saat ini populer dikembangkan adalah alat pengisian otomatis. Seperti namanya alat pengisian otomatis merupakan suatu alat yang di desain untuk bekerja secara *autonomous* dan memiliki kemampuan dapat mendeteksi objek dalam suatu wadah dan bila kondisi wadah tidak terdeteksi adanya objek maka alat ini melakukan fungsi pengisiannya dan akan berhenti jika objek telah terisi penuh ke dalam wadah tersebut. Alat seperti ini banyak digunakan oleh pelaku usaha industri air kemasan. Bahkan alat ini tidak hanya sering juga digunakan untuk pengisian air saja, ada juga pelaku usaha industri menggunakan alat ini untuk pengisian produknya dalam sebuah kemasan misalnya seperti, gula, kopi, beras dan pupuk itu sendiri.

Sensor dapat dianalogikan sebagai “indra” dari sebuah alat mikrokontroler yang berfungsi untuk membaca kondisi yang akan terjadi. Sehingga alat tersebut mampu melakukan fungsinya secara maksimal, contohnya sensor berat (*Load Cell*) yang di gunakan untuk mendeteksi tekanan atau berat suatu dan sensor Inframerah (*Infrared*) yang digunakan untuk menghitung produk yang dihasilkan dalam suatu dunia industri. Peran dari sensor inilah yang membuat alat tersebut dapat bekerja lebih efisien.

Alat mikrokontroler semakin marak digunakan dalam berbagi aspek bidang dunia industri mulai dari perhitungan, proses produksi hingga pengecekan beratnya suatu kemasan. Kemajuan usaha dalam bidang industri sangat memperhitungkan efisiensi waktu dalam memproduksi suatu produk yang ingin dihasilkan di tengah begitu banyak beban kerja yang ada. Proses pengisian pupuk kemasan pada umumnya menggunakan metode manual sehingga membutuhkan waktu yang lebih panjang, memungkinkan terjadinya kesalahan pada takaran isi kemasan, dan adanya potensi kesalahan dalam menjumlah hasil produksi yang dihasilkan. Sehingga banyak pelaku usaha industri memerlukan suatu alat yang dapat melakukan lebih dari satu fungsi dalam satu proses produksi.

Di dalam Al-Qur'an juga menyebutkan bahwa ilmu pengetahuan diwajibkan bagi orang-orang yang beriman, seperti yang terkandung dalam Q.S. Al-Anbiyaa /21 : 80 yang berbunyi :

وَعَلَّمَٰهُ صِنْعَةَ لُبَّاسٍ لَّكُمْ لِيُحْصِيَنَكُمْ مِّنْ بِأَسْكُطٍ فَهَلْ أَنتُمْ شَاكِرُونَ ٨٠

Terjemahnya :

“Dan telah Kami ajarkan kepada Daud membuat baju besi untuk kamu, guna memelihara kamu dalam peperanganmu; Maka hendaklah kamu bersyukur (kepada Allah)”.(Kementrian Agama Republik Indonesia 2019)

Ayat ini merupakan pokok landasan tentang upaya pembuatan alat-alat dan sebab-sebab. Allah SWT telah mengabarkan tentang Nabi Daud AS, bahwa ia membuat baju besi, teropong, dan makan dari hasil kerjanya sendiri. Sementara Adam adalah seorang petani, Nuh seorang tukang kayu, Luqman seorang penjahit, dan Thalut adalah penyamak kulit. Islam menganjurkan untuk menciptakan atau menggunakan alat yang dapat memudahkan pekerjaan kita. Itulah teknologi, dan ternyata ide pemanfaatan teknologi ini ada di dalam Al-Qur'an. Teknologi itu memang memiliki dua sisi. Dia bisa bermanfaat jika digunakan dengan tujuan yang baik, atau bisa menjadi musuh jika digunakan untuk tujuan yang tidak baik. (Qurthubi 2007).

Pemanfaatan teknologi informasi serta otomasi industri juga dianjurkan untuk memaksimalkan pekerjaan yang ada. Karena, dengan otomasi industri dapat membantu menyelesaikan pekerjaan berat dalam waktu yang cepat. Dalam Al-Qur'an juga menyebutkan pemanfaatan apa yang ada di muka bumi ini, seperti yang terkandung dalam Q.S. Yunus/10 : 101 yang berbunyi:

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا

يُؤْمِنُونَ ١٠١

Terjemahnya:

Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman".ⁱ (Kementrian Agama Republik Indonesia 2019)

Dalam ayat ini Allah SWT menjelaskan perintah-Nya kepada Rasul-Nya, agar dia menyeru keindahan pergantian malam dan siang, air hujan yang turun ke bumi, menghidupkan bumi yang mati, dan menumbuhkan tanam-tanaman dan pohon-pohonan dengan buah-buahan yang beraneka warna rasanya. Hewan-hewan dengan bentuk dan warna yang bermacam-macam hidup di bumi, memberi manfaat yang tidak sedikit bagi manusia. Demikian pula keadaan bumi itu sendiri yang terdiri dari gurun pasir, lembah yang luas, dataran yang subur, samudera yang penuh dengan ikan berbagai jenis, kesemuanya itu tanda keesaan dan kekuasaan Allah, bagi orang yang mau berfikir dan yakin kepada Penciptanya. (Kementrian Agama Republik Indonesia 2019)

Ayat ini, dan banyak lagi yang lainnya, mendorong umat manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan melalui kontemplasi, eksperimentasi dan pengamatan. Ayat ini juga mengajak untuk menggali pengetahuan yang berhubungan dengan alam raya beserta isinya. Sebab, alam raya yang diciptakan untuk kepentingan manusia ini, hanya dapat dieksplorasi melalui pengamatan indrawi. (Shihab 2001)

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan, akan dirancang prototipe alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter

otomatis untuk membantu proses kerja dibidang industri. Diharapkan alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis ini dapat dikembangkan sebagai alternatif bagi pelaku sektor UMKM (usaha mikro kecil dan menengah) di industri pupuk pertanian dalam meningkatkan efektivitas proses pemroduksian pupuk yang dihasilkan.

B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah di atas maka akan disusun rumusan masalah yang akan di bahas dalam skripsi ini yaitu bagaimana membuat sebuah Rancang bangun alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis ?

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Agar dalam penulisan tugas akhir ini lebih terukur dan terarah maka akan fokus pada pembahasan sebagai berikut:

1. Rancang bangun pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Mikrokontroler yang digunakan untuk melakukan pengontrolan adalah Arduino.
3. Sensor yang digunakan untuk menghitung takaran berat pupuk adalah sensor berat (*load cell*).
4. Pupuk yang telah diisi ke dalam kemasan akan dihitung jumlahnya dengan *tally counter* secara otomatis menggunakan sensor jarak infra merah.
5. Timbangan digital bisa digunakan selain pupuk selama benda padat.

6. *User* target untuk alat ini adalah sektor UMKM dibidang pupuk pertanian.

Untuk memberikan gambaran dan penjelasan kepada para pembaca dan memberikan persepsi penulis kepada pembaca maka akan dipaparkan penjelasan dan gambaran yang sesuai penelitian ini. Adapun penjelasan dan gambarannya adalah sebagai berikut:

1. *Prototype* adalah model atau simulasi dari semua aspek produk sesungguhnya yang akan dikembangkan, model ini harus bersifat representatif dari produk akhirnya (Hartanto 2012).
2. Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat terbuka, diturunkan dari *wiring* platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Wikipedia 2020).
3. Sensor berat (*load cell*) adalah alat elektromekanik yang biasa disebut *transducer*, yaitu gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja, kemudian berubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik (Rukmana 2014).
4. *Tally couter* adalah sebuah alat mekanik, elektronik, atau perangkat lunak yang digunakan secara bertahap untuk menghitung sesuatu, biasanya yang cepat berlalu. Salah satu hal yang paling umum *tally counter* digunakan untuk menghitung orang, hewan, atau hal-hal yang dengan cepat datang dan pergi dari beberapa lokasi (Wikipedia 2015).

5. *User target* adalah bagian dari rencana yang sudah disusun secara terukur yang akan dicapai secara nyata dalam jangka waktu tertentu (Fitriana 2010).

D. Kajian Pustaka

Semakin pesatnya kemajuan teknologi pada saat ini, arduino pun sebagai salah satu alat yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dalam perancangan alat pengisian otomatis dan alat timbangan dengan keluaran data digital antara lain :

Pada penelitian (Syahputra 2018) yang berjudul “Pengisian Air Minum Isi Ulang Pada depot Menggunakan *Sensor load cell* dan Arduino Uno Berbasis Android Untuk Mengontrol Volume Air Pada Galon Air” tujuan penelitian ini adalah perancangan alat yang dapat mengisi air dalam wadah galon dan dapat mengontrol volume air dalam wadah galon tersebut dengan menggunakan *sensor load cell* dan arduino uno sebagai pengontrol, dimana program yang dibuat dapat berjalan baik.

Pengisian Air Minum Isi Ulang Pada depot Menggunakan *Sensor load cell* dan Arduino Uno Berbasis Android Untuk Mengontrol Volume Air Pada Galon Air ini memiliki kesamaan dan perbedaan dengan yang akan penulis buat. Adapun persamaan dari sistem diatas ialah pengontrolan berat pada benda yang menggunakan *sensor load cell*. Namun yang menjadi perbedaan dengan sistem yang dibuat oleh Syaputra Eka adalah perancangan alat yang penulis buat dapat menghitung jumlah produk yang sudah diproduksi. Sedangkan alat yang dibuat

oleh Syaputra Eka tidak memiliki fungsi perhitungan jumlah produksi, alat yang dibuat Syaputra Eka difokuskan pada pengisian air dan pengontrolan berat, sedangkan alat yang akan dibuat penulis difokuskan pada pengisian pupuk serta dukungan tally counter otomatis sebagai penghitung jumlah yang telah produksi.

Dalam penelitian (Muttaqin 2012) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengisian Gula Pasir pada Kemasan Berdasarkan Nilai Berat Gula Berbasis Mikrokontroler” Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat yang dapat mengisi gula dalam kemasan berdasarkan nilai berat gula antara 250 gram sampai dengan 1000 gram.

Rancang bangun sistem otomatisasi pengisian gula pasir pada kemasan berdasarkan nilai berat gula memiliki kesamaan dan perbedaan dengan yang akan penulis buat. Adapun persamaan dari sistem diatas ialah pengontrolan berat pada benda yang menggunakan *sensor load cell*. namun yang menjadi perbedaan dengan sistem yang dibuat oleh Labib adalah perancangan alat yang penulis buat dapat menghitung jumlah produk yang sudah diproduksi. Sedangkan yang dibuat labib berfokus pada pengaturan berat yang akan diproduksi.

Dalam penelitian (Hidayani et al. 2013) yang berjudul “Rancang bangun timbangan buah digital dengan keluaran berat dan harga”. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung berat pada buah dan mengalkulasikan harganya sesuai berat pada buah tersebut.

Alat timbangan buah ini memiliki kesamaan dengan yang akan penulis buat. Adapun kesamaan dari alat diatas yakni memanfaatkan *sensor load cell*. Namun yang menjadi perbedaan dengan yang penulis buat yaitu dari segi fokus

masalah dan mikrokontroler yang digunakan. Alat milik try hutami menggunakan Atmega32, sedangkan yang penulis buat menggunakan Arduino. Serta fokus masalah pada alat, alat milik try hutami berfokus pada penyesuaian harga pada berat buah. Sedangkan yang penulis buat, berfokus pada perhitungan banyak produk yang dihasilkan.

dalam penelitian (Ahmad 2014) yang berjudul “Otomatisasi pengisian gula pada kantong plastik berbasis mikrokontroler” Tujuan penelitian ini adalah untuk pengisian gula secara otomatis dengan menyesuaikan timbangan yang telah ditentukan.

Alat pengisian gula ini memiliki kesamaan dengan yang akan penulis buat. Adapun kesamaan dari alat yang diatas yakni memanfaatkan *sensor load cell*. Namun yang menjadi perbedaan dengan yang penulis buat yaitu dari segi fokus masalah. Alat milik andi ainul berfokus pada pengisian gula dengan menyesuaikan timbangan yang nantinya akan ditentukan. Sedangkan yang penulis buat, berfokus pada perhitungan banyak produk yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya memiliki basis pengetahuan yang berbeda mengenai penggunaan alat pengisian dan timbangan otomatis tersebut. Perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah penulis merancang alat pengisian dan timbangan otomatis yang fokus pada pengusaha industri pertanian menengah ke bawah dalam hal ini UMKM untuk memudahkan dalam proses pemroduksian pupuk yang lebih efisien.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis untuk membantu pemilik usaha dalam proses pemroduksian pupuknya.

2. Kegunaan Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan dalam penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup 2 hal pokok berikut :

a. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan konseptual dan referensi tentang permasalahan dalam pemanfaatan elektronik terutama bagi para peneliti yang mengkaji dan meneliti lebih lanjut lagi terhadap permasalahan dalam bidang elektronik berbasis *arduino*.

b. Kegunaan Praktis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan acuan dalam proses pemroduksian pupuk yang lebih efisien.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Pengertian Rancang Bangun

1. Rancang

Rancang merupakan salah satu hal yang penting untuk menerjemahkan hasil program yang telah dibuat dengan menggunakan teknik yang bervariasi untuk mendeskripsikan secara detail komponen – komponen sistem dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjanya. Rancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sebuah sistem baru. Perancangan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendesain sebuah sistem baru yang nantinya dapat menyelesaikan persoalan-persoalan yang akan dihadapi perusahaan yang diharapkan dapat menemukan alternatif sistem yang baik.

Menurut Pressman dalam Skripsi (Syukroni 2017) Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan suatu hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

2. Bangun

Pembangunan atau bangun sistem merupakan kegiatan untuk menghasilkan suatu sistem baru yang diharapkan nantinya mampu menjadi pilihan yang efektif untuk mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan maupun sebagian.

Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dan komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk perangkat lunak kemudian menciptakan sistem¹² ut atau memperbaiki sistem yang ada (Syukroni 2017).

B. Pupuk

Pupuk merupakan bahan alami atau buatan yang ditambahkan ke tanah dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah satu atau lebih hara esensial. Pupuk dibedakan menjadi 2 macam yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik, Menurut Lingga dan Marsono dalam Skripsi (Julian 2013) menjelaskan bahwa pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan meramu bahan-bahan kimia dan memiliki kandungan hara yang tinggi. Sedangkan pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari bahan organik seperti tumbuhan atau kotoran hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk menyediakan kebutuhan hara tanaman dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Suwahyono 2011).

C. Timbangan Digital

Timbangan digital merupakan alat elektronik yang digunakan untuk mengetahui tekan yang dihasilkan oleh suatu benda, timbangan digital hadir dalam berbagai varian warna dan ukuran serta berasal dari material yang beragam. Timbangan digital tidak sama dengan timbangan manual, karena timbangan digital bekerja berdasarkan prinsip dasar teknologi sel muatan dimana sel beban

elektronik mengukur bobot benda pada keadaan tertentu. Timbangan digital bekerja dengan cara mengukur regangan pada sel beban (*strain gauge load cell*). Timbangan digital mengonversi gaya karena beban/massa (gaya beban) benda menjadi sinyal listrik. Komponen utama pada timbangan digital adalah *strain gauge* dan *sensor load cell*. *Strain gauge* adalah alat yang digunakan untuk mengukur regangan suatu objek, sedangkan *load cell* sensor adalah alat elektronik yang berfungsi mengonversi gaya (karena massa benda) menjadi sinyal listrik. *Load cell* disebut juga dengan *force transducer*. Berbeda dengan timbangan digital, timbangan manual menggunakan pegas untuk menunjukkan massa suatu benda. Timbangan digital, seperti setiap tipe produk yang berbeda, bermacam-macam dalam harga dan kualitas (Pechler 2011).

D. Tally counter

Tally counter adalah sebuah alat mekanik, elektronik, atau perangkat lunak yang digunakan secara bertahap untuk menghitung sesuatu, biasanya yang cepat berlalu. Salah satu hal yang paling umum *tally counter* digunakan untuk menghitung orang, hewan, atau hal-hal yang dengan cepat datang dan pergi dari beberapa lokasi.

Tally counter dilapisi logam dan berbentuk silinder, bagian dari pergelangan biasanya diratakan dan berisi etalase plastik atau kaca. Di dalam Tally Counter ada sebuah cincin dengan angka-angka dari nol sampai 9 dengan urutan searah jarum jam. Sebagian besar penghitung memiliki 4 cincin yang memungkinkan pengguna untuk menghitung 9999.

Perhitungan diaktifkan dengan menekan tombol yang terletak di atas layar, ini memungkinkan cincin pertama maju satu angka. Setelah hitungan telah mencapai 0009, kemudian cincin kedua akan maju satu angka dan cincin pertama akan kembali ke nol menampilkan 0010. Untuk mengatur ulang alat ini, ada sebuah tombol yang terletak di samping. Tombol ini akan mengubah semua cincin untuk menampilkan angka yang sama (biasanya nol), ketika nomor yang ditampilkan cincin mencapai angka yang tersisa, kemudian cincin akan berubah hingga tampilan diatur ulang ke 0000 (odometer *analog* dalam kendaraan beroperasi dengan cara yang serupa).

Alat *tally counter* elektronik tersedia yang menggunakan LCD untuk menampilkan perhitungan dan tombol untuk mempercepat perhitungan. Beberapa juga memiliki tombol untuk menurunkan jumlah, misalnya jika terjadi kesalahan atau jika menghitung kelebihan (Wikipedia 2015).



Gambar II. 1 *Tally counter*

E. Pandangan Islam tentang timbangan

Terdapat perintah tegas dalam Al-Qur'an maupun Hadis mengenai timbangan yang sepenuhnya dan keadilan dalam menakar, di antaranya terdapat dalam Q.S Ar-Rahman/55 : 9 yang berbunyi :

وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ ٩

Terjemahannya :

“Dan Tegakkan timbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi neraca itu”(Kementrian Agama Republik Indonesia 2020)

Dari ayat di atas yang ditafsirkan oleh Kementerian Agama RI. Q.S. Al-Rahman/55 : 9 berisi tentang perintah tuhan Allah terhadap manusia untuk mengagakkan timbangan dengan adil dan jangan berlaku curang. Ini menunjukkan bahwa manusia harus memperhatikan timbangan yang adil dalam semua amal perbuatan dan ucapan-ucapannya. Dalam Al-Qur'an Allah tidak saja memberitahu manusia mengenai ciptaan-Nya namun juga memberikan indikasi-indikasi untuk memanfaatkan semua ciptaan untuk kesejahteraan manusia.

Takaran dan timbangan sudah ada sejak zaman Rasulullah SAW akan tetapi di madinah sebelum datangnya Rasulullah SAW penduduk disana sudah terbiasa dengan bertransaksi dalam jual beli, dan mereka adalah manusia yang paling curang dalam takaran, seperti yang di dalamnya hadits dari Ibnu 'Abbas ra ia berkata:

كَيْلًا النَّاسِ أَخْبَثَ مَنْ كَانُوا الْمَدِينَةَ وَسَلَّمَ عَلَيْهِ اللَّهُ صَلَّى النَّبِيُّ قَدَمَ لَمَّا

Terjemahannya :

”Ketika Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam datang ke Madinah, mereka (penduduk Madinah) adalah termasuk orang yang paling curang dalam takaran.”(Thalhah 2018)

Peringatan tentang berbuat curang dalam takaran dan timbangan juga dijelaskan dalam Q.S. Al-muthaffifin/83 : 1-6 yang berbunyi :

وَيْلٌ لِّلْمُطَفِّينَ ۝ ١ الَّذِينَ إِذَا أَكْتَالُوا عَلَى النَّاسِ يَسْتَوْفُونَ ۝ ٢ وَإِذَا كَالُوهُمْ أَوْ وَزَنُوهُمْ يُخْسِرُونَ ۝ ٣ أَلَا يَظُنُّ أُولَٰئِكَ أَنَّهُمْ مَبْعُوثُونَ ۝ ٤ لِيَوْمٍ عَظِيمٍ ۝ ٥ يَوْمَ يَقُومُ النَّاسُ لِرَبِّ الْعَالَمِينَ ۝ ٦

Terjemahannya :

“kecelakaan besarlah bagi orang-orang yang curang. (yaitu) orang-orang yang apabila menerima takaran dari orang lain mereka minta dipenuhi. Dan apabila mereka menakar atau menimbang untuk orang lain, mereka mengurangi. Tidaklah orang-orang itu menyangka, bahwa sesungguhnya mereka akan dibangkitkan. Pada saat hari yang besar. (yaitu) hari (ketika) manusia berdiri menghadap Tuhan semesta alam?”

F. Mikrokontroler

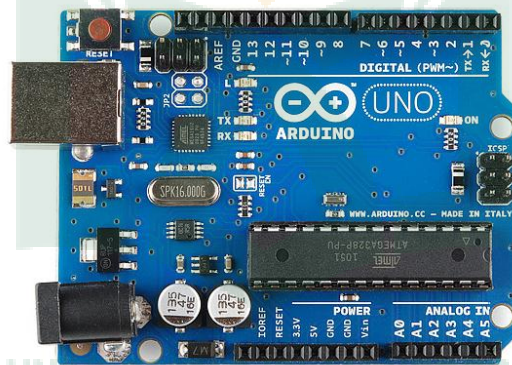
Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkadang di dalam sebuah *chip*. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah *PC*, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi *CPU* saja (Wikipedia 2018).

1. Arduino

Arduino merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* yang memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* yang memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya

pemula, para *hobbyist* atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam arduino bukan *assembler* yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino (Arief 2014).

Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 *analog input*, *crystal* osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack* power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar II. 2 Arduino.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler.

Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin *input analog* dan 14 pin digital *input/output*. Untuk 6 pin *analog* sendiri bisa juga difungsikan sebagai *output* digital jika diperlukan *output* digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin *analog* menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin *analog* menjadi *output* digital, pin *analog* yang pada keterangan *board* 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin *analog* 0-5 berfungsi juga sebagai pin *output* digital 14-16.

Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Mikrokontroler Arduino dapat dipasang dengan bermacam-macam sensor dan *actuator* lainnya. Adapun sensor dan *actuator* yang dapat dipasang pada Arduino seperti sensor gerak, ultrasonik, panas, suara, *Ethernet Shield*, LED *Display* dan yang lainnya (Margolis 2015).

Arduino UNO memiliki sejumlah fasilitas untuk dapat berkomunikasi dengan Komputer, arduino lain, maupun mikrokontroler lainnya. Atmega328 ini menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (Rx) dan 1 (Tx). Sebuah Atmega 16U2 pada saluran *board* komunikasi serialnya 9 melalui USB dan muncul sebagai *com port virtual* untuk perangkat lunak pada

komputer. *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Bagaimanapun pada windows, sebuah file.inf pasti dibutuhkan. Perangkat lunak Arduino termasuk serial monitor yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* arduino. Led Rx dan Tx pada *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-toserial dan koneksi USB ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mendukung komunikasi I2C dan SPI.

2. Motor DC

Motor DC (*direct current*) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik yang disain awalnya diperkenalkan oleh Michael Faraday lebih dari seabad yang lalu (Pitowarno 2006). Motor dc merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Gambar di bawah merupakan contoh dari motor DC yang dipakai sebagai penggerak robot.



Gambar II. 3 Motor DC

3. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *t* motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros *output* akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol *loop* tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain

dari sistem 14 kontrol *loop* tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.



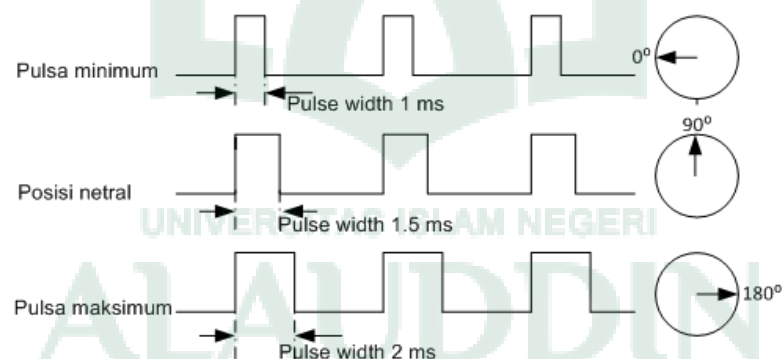
Gambar II. 4 Motor Servo.

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo *rotation* 180^0 dan servo *rotation continuous*.

1. Motor servo *standard* (servo *rotation* 180^0) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros *output*nya terbatas hanya 90^0 kearah kanan dan 90^0 kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180^0 .
2. Motor servo *rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran

porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

Prinsip kerja motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar II. 5 Sinyal Modulasi Lebar Pulsa Motor Servo

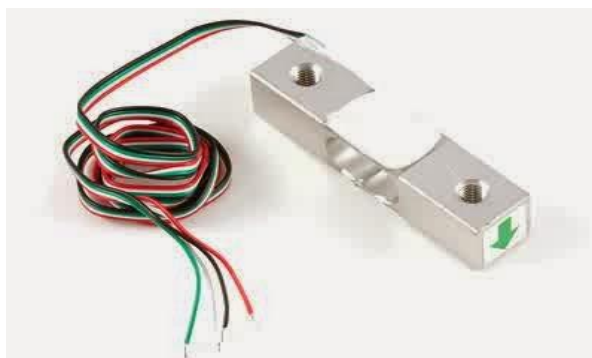
Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang

dimilikinya (*rating* torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

4. Sensor berat (*load cell sensor*)

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, *sensor load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan.

Prinsip kerja timbangan digital dengan *load cell* ini yaitu terdapat sebuah *load cell* yang akan memberikan *output* tegangan dari perubahan resistansi yang terjadi akibat adanya perubahan posisi penyangga beban, sehingga perubahan tersebut harus dimasukkan ke *amplifier* agar dapat menghasilkan tegangan yang kemudian dibaca oleh ADC mikrokontroler, yang nantinya data ADC tersebut ditampilkan pada layar *Liquid Crystal Display (LCD)*. (Limasari 2009)



Gambar II. 6 Sensor Berat (*load cell sensor*)

5. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*.

Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.



Gambar II. 7 Sensor Ultrasonik

6. Sensor infra merah (*infrared*)

Sensor Infrared adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda. Sensor infrared terdiri dari led infrared sebagai pemancar dan foto transistor sebagai penerima cahaya infra merah. ((Elektronika Dasar 2018)/).

Led infrared sebagai pemancar cahaya infra merah merupakan singkatan dari *Light Emitting Diode infrared* yang terbuat dari bahan Galium Arsenida (GaAs) dapat memancarkan cahaya infra merah dan radiasi panas saat diberi energi listrik. (Aksin 2003)

Sinar infra merah tergolong ke dalam sinar yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektrostop sinar maka radiasi sinar infra merah tampak pada spektrum gelombang elektromagnet dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang sinar merah. Dengan panjang gelombang ini, sinar infra merah tidak dapat dilihat oleh mata tetapi radiasi panas yang ditimbulkan masih terasa. Sinar infra merah tidak dapat menembus bahan-bahan yang mana sinar tampak tidak dapat menembusnya.



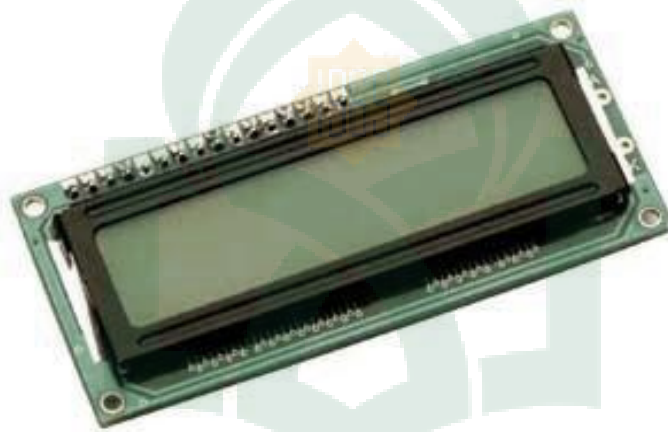
Gambar II. 8 sensor infra merah (*Infrared*).

7. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display atau biasa disebut LCD adalah alat tampilan yang biasa digunakan untuk menampilkan karakter ASCII sederhana, dan gambar-gambar pada alat-alat digital seperti jam tangan, kalkulator dan lain-lain. Deskripsi sederhana cara kerja dari sebuah LCD *matrix* adalah sebuah *Twisted Nematic* (TN) *Liquid Crystal Display* , yang terdiri dari 2 material yang terpolarisasi, 2 buah kaca, sebuah bentuk elemen elektrode untuk menentukan *pixel*, dan *Integrated Circuit* (IC) untuk mengalamatkan baris dan kolom. Untuk menentukan posisi dari setiap *pixel*, sebuah jala-jala dibentuk dari *Indium Tin Oxide* (semi transparan metal oxide) dan arus diberikan pada posisi *pixel* tertentu untuk mengubah orientasi dari material *Liquid Crystal* yang kemudian akan mengubah *pixel* dari *white pixel* ke *black pixel*. Orientasi menentukan apakah cahaya akan dilewatkan atau ditolak. Jika cahaya ditolak berarti area tersebut akan menjadi gelap (*black pixel*). *Twisted Nematic* LCD cukup baik untuk menampilkan tampilan sederhana yang mempunyai informasi yang sama dan ditampilkan berulang-ulang, seperti jam tangan, kalkulator dan lain-lain. Walaupun tampilan hexagonal bar adalah bentuk paling sederhana pengaturan elektrode, hampir semua bentuk sederhana dapat ditampilkan. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD *dot matrix* dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk

menampilkan status kerja alat. Adapun fitur-fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.





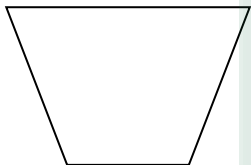

Gambar II. 9 LCD (Liquid Crystal Display)


G. Daftar Simbol

1. Flowmap Diagram

Flowmap atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

Tabel II. 1 *Daftar Simbol Flowmap Diagram (Jogiyanto, 2001).*


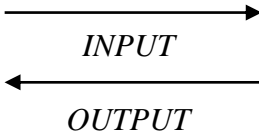
Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator Awal / Akhir Program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> pada proses manual dan proses berbasis komputer
	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual
	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Arah Aliran Data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem
	Penyimpanan Manual	Menunjukkan media penyimpanan data / informasi secara manual

	Data	Simbol input/output digunakan untuk mewakili data <i>input/output</i>
---	------	---

2. Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh *blok* dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari *blok*. banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain elektronik, *software* desain, dan proses aliran diagram.





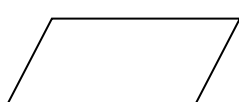

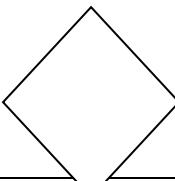
Tabel II. 2 Daftar Simbol Diagram Blok (Taufik 2015).

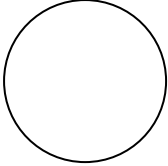
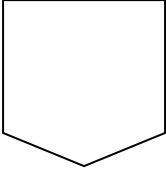
Simbol	Nama	Keterangan
	Blok/Kotak	Biasanya berisikan uraian dan nama elemennya, atau simbol untuk operasi matematis yang harus dilakukan pada masukan untuk menghasilkan keluaran.
	Tanda anak panah	Menyatakan arah informasi aliran isyarat atau unilateral.

3. Flowchart

Flowchart atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Tabel II. 3 Daftar Simbol *Flowchart* (Kristanto 2003).

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
	<i>Input/Output Data</i>	Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk

		langkah selanjutnya
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada halaman berbeda

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam rangka menyelesaikan rencana pembangunan alat rancang bangun pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis maka penulis telah melakukan penelitian berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana. Metode ini di gunakan untuk menjelaskan tentang penelitian. Adapun metode-metode penelitian yang digunakan sebagai berikut:

A. Jenis Penelitian dan lokasi penulisan

1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis adalah metode kualitatif dimana penelitian tentang riset yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis proses dan makna lebih di tonjolkan dalam penelitian kualitatif. landasan teori yang dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta dilapangan. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang diangkat oleh penulis karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

2. Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

33

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian *scientific* yaitu dengan pendekatan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Referensi

Sumber referensi pada penelitian ini menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara, observasi, studi literatur yang terkait dengan pembahasan materi penulis.

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara sistematis dan sengaja, yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan gejala-gejala yang diselidik.

2. Studi Literatur

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari

buku-buku mengenai mikrokontroler serta jurnal pertanian yang membahas tentang pupuk dan timbangan.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain :

- 1) Laptop Acer E-13 dengan spesifikasi *Prosesor Intel Core i3 Nvidia Geforce 920M, Harddisk 500GB, Memory 4 GB.*
- 2) Arduino.
- 3) Sensor Berat (*Load cell*).
- 4) Sensor Infra Merah (*Infrared*).
- 5) Motor Servo.
- 6) *Power supply/ adptor.*
- 7) *Liquid Crystal Display (LCD).*
- 8) Tombol *on/of.*
- 9) *Push Button.*

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam menjalankan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem operasi Windows 10 64 bit.
- 2) *Software Arduino ide*

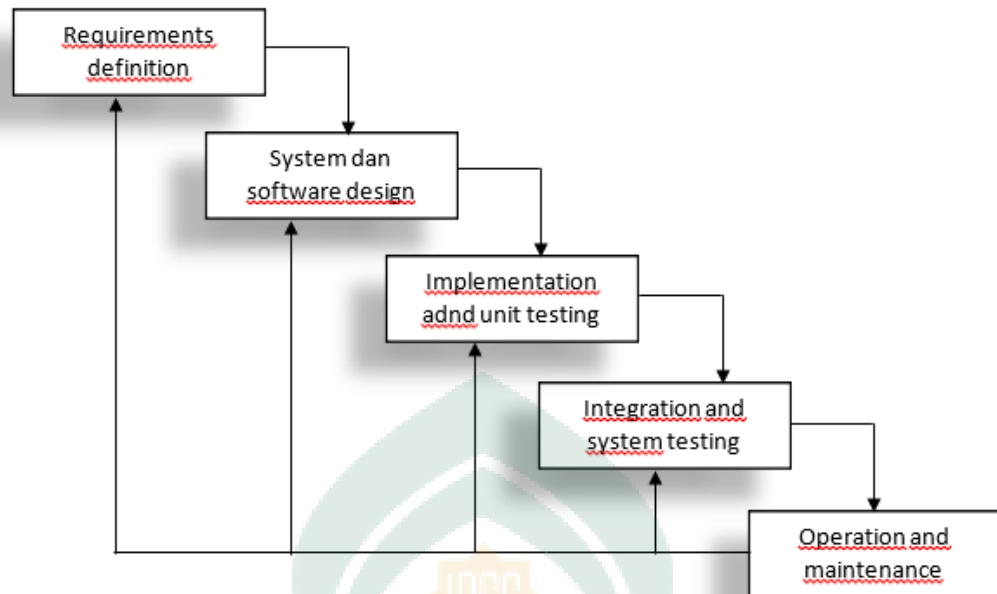
3) *Driver* Arduino.

F. Teknik Pengelolaan Data dan Analisis Data

Analisis pengelolaan data terbagi dalam dua macam yakni metode analisis kuantitatif dan metode analisis kualitatif. Metode analisis kuantitatif ini menggunakan data statistik dan angka yang sangat cepat dalam memperoleh data penelitian dan adapun metode analisis kualitatif yaitu dengan yaitu berupa beberapa catatan yang menggunakan data yang sangat banyak sebagai bahan pembandingan untuk memperoleh data yang akurat.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengambilan data secara kualitatif yakni dengan cara melihat langsung proses dan masalah dalam ruang lingkup wilayah yang diteliti untuk menemukan masalah dan mewawancarai langsung pihak-pihak yang terkait dalam lingkungan yang diteliti.

Metode perancangan aplikasi yang digunakan adalah *waterfall*. Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification* dan *maintenance*. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Sebagai contoh tahap desain harus menunggu selesainya tahap sebelumnya yaitu tahap *requirement* (Roger S. Pressman 2012).



Gambar III. 1 Model waterfall

Berikut ini adalah tahap proses dari model *waterfall* :

a. *Requirements definition*

Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada *software*.

Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat. Maka para *software engineer* harus mengerti tentang domain informasi dari *software*.

b. *System And Software Design*

Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan diatas menjadi representasi ke dalam bentuk “*blueprint*” *software* sebelum coding dimulai. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya.

c. *Implementation And Unit Testing*

Untuk dapat dimengerti oleh mesin. Dalam hal ini adalah komputer, maka desain tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses *coding*.

d. *Integration And Sytem Testing*

Sesuatu yang dibuat haruslah diujicobakan. Demikian juga dengan *software*. Semua fungsi-fungsi *software* harus diujicobakan, agar *software* bebas dari *error*, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

e. *Operation And Maintenance*

Pemeliharaan suatu *software* diperlukan, termasuk di dalamnya adalah pengembangan, karena *software* yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin saja masih ada *error* kecil yang tidak ditemukan sebelumnya atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada *software* tersebut.

G. Teknik Pengujian Sistem

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian *Black Box*. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Dari

keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

Adapun pengujian sistem yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *BlackBox*. *BlackBox testing* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Rosa, Ariani Sukamto 2011).



BAB IV

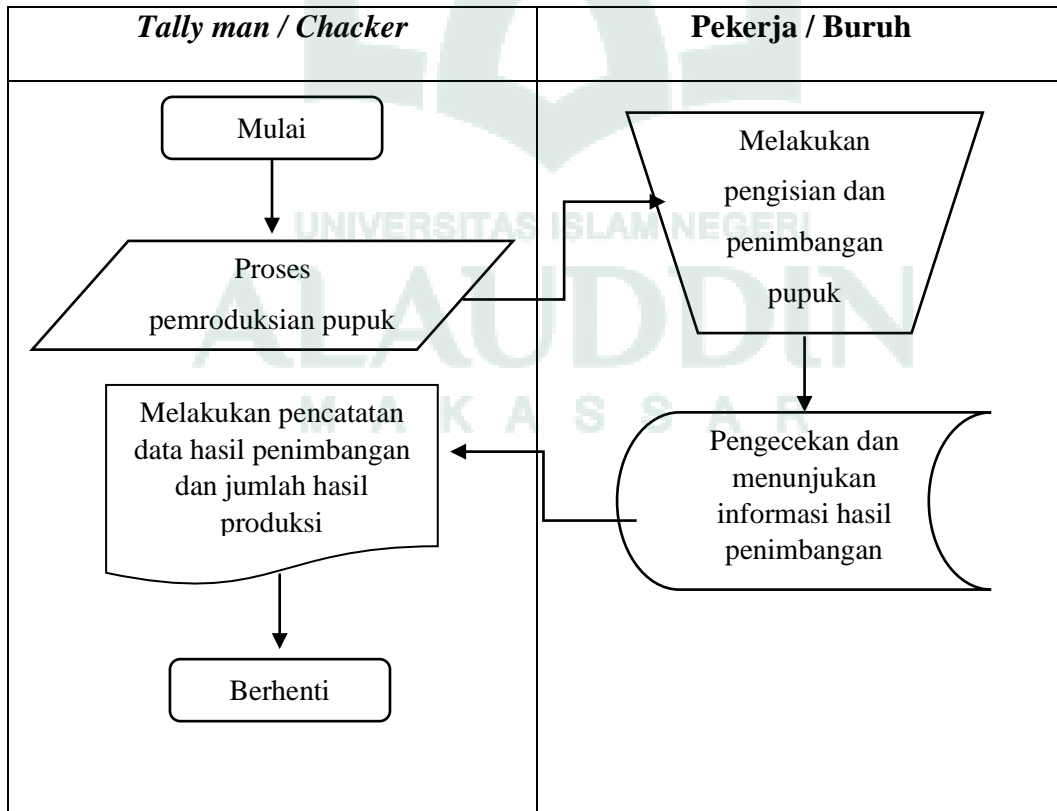
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penjabaran dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam berbagai macam bagian komponennya dengan maksud agar kita dapat mengidentifikasi atau mengevaluasi berbagai macam masalah maupun hambatan yang akan timbul pada sistem sehingga nantinya dapat dilakukan penanggulangan, perbaikan atau juga pengembangan. Bagian analisis terdiri dari analisis yang sedang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan

1. Analisis sistem yang sedang berjalan

Tabel IV. 1 *Flowmap Diagram* Analis Sistem yang Sedang Berjalan.



Dari *flowmap diagram* di atas dijelaskan *User* melakukan proses pemroduksian pupuk kemudian *User* melakukan proses memasukkan pupuk kedalam kemasan dan melakukan penimbangan secara manual untuk mendapatkan takaran pupuk yang diinginkan, maka user mengambil kemasan pupuk yang telah di isi terlebih dahulu kemudian menaikkan ke atas timbangan manual ataukah timbangan *analog*, hasil dari penimbangan tersebut nantinya di catat/data secara manual, setelah takaran pupuk terpenuhi maka dilanjutkan ke tahap proses penghitungan hasil kemasan yang telah ditambang tersebut, kemudian dilakuan pendataan terhadap hasil produksi yang telah dihasilkan.

2. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis masalah dan analisis kebutuhan.

a. Analisis Masalah

Rancang bangun Pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis merupakan sistem yang dapat membantu menangani beberapa masalah seperti, kelemahan user yang harus memasukkan pupuk kedalam sebuah kemasan secara manual, melakukan penimbangan secara manual yang membutuhkan proses pemindahan/mengangkat kemasan tersebut ke atas timbangan manual atau timbangan *analog*, dan juga membutuhkan waktu dalam proses penghitungan pupuk yang telah dihasilkan. Sistem rancang pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis sebagai pemecah masalah yang selama ini sering terjadi, sistem ini memiliki tiga fungsi dalam proses

pemproduksiian pupuk dalam satu alat yaitu, pengisian pupuk secara otomatis, penimbangan secara otomatis dan penghitungan hasil produksi secara otomatis.

b. Analisis Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan Antarmuka (*interface*)

Kebutuhan-kebutuhan antarmuka (*interface*) untuk pembangunan sistem ini yaitu sebagai berikut :

- a) Sistem yang dibangun akan mempunyai antarmuka yang ditampilkan pada *lcd* yang memudahkan bagi para pengguna.
- b) Sistem ini menampilkan informasi berat takaran pupuk yang ditimbang dan jumlah produksi pupuk yang dihasilkan pada *lcd*.

2. Kebutuhan Data

Pengolahan data yang dilakukan oleh sistem ini yaitu :

- a) Data yang diperoleh dari sensor ultrasonik akan diproses oleh mikrokontroler untuk mengirim sinyal pada motor servo untuk membuka katup penampungan pupuk, jika sudah sesuai dengan takaran yang diinginkan sensor berat (*load cell*) maka motor servo kembali menutup katup penampungan pupuk.

3. Kebutuhan Fungsional

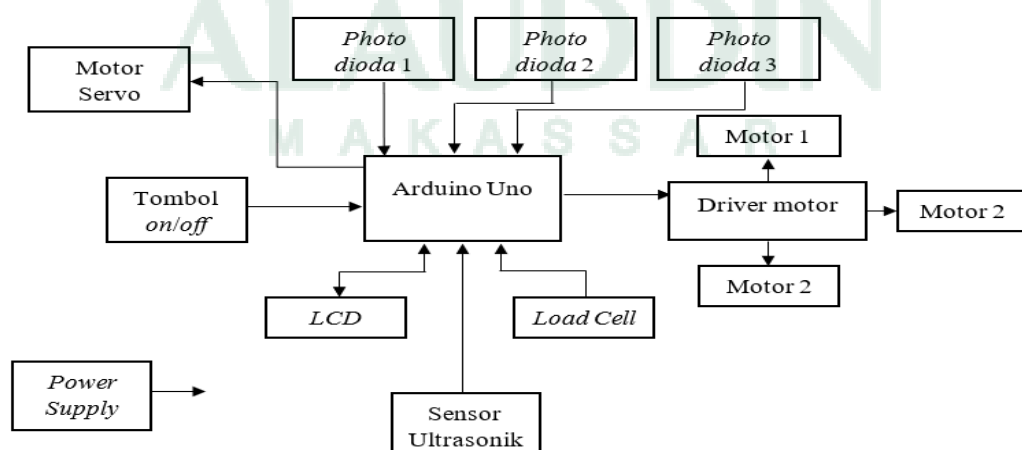
Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan dari proses fungsi yang berupa penjelasan secara terinci setiap fungsi-fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah.

B. Perancangan Sistem

1. Rancang *Diagram Blok*

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian rancang bangun alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis. Terlebih dulu secara umum digambarkan oleh blok diagram sistem kerja yang ditunjukkan. Jenis timbangan yang digunakan adalah sensor berat (*load cell*). Timbangan berfungsi sebagai alat pokok dalam sistem ini, ketika timbangan mendapatkan beban secara otomatis maka sensor berat (*load cell*) akan mengirim sinyal kepada mikrokontroler Arduino Uno, dari mikrokontroler Arduino Uno inilah yang akan mengirim sinyal untuk menampilkan pada lcd takaran berat pupuk dan juga menampilkan jumlah hasil produksi yang telah dihasilkan.

Adapun rancangan *blok diagram* rancang bangun alat Pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.1



Gambar IV. 1 Diagram Blok Rancang Bangun Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis.

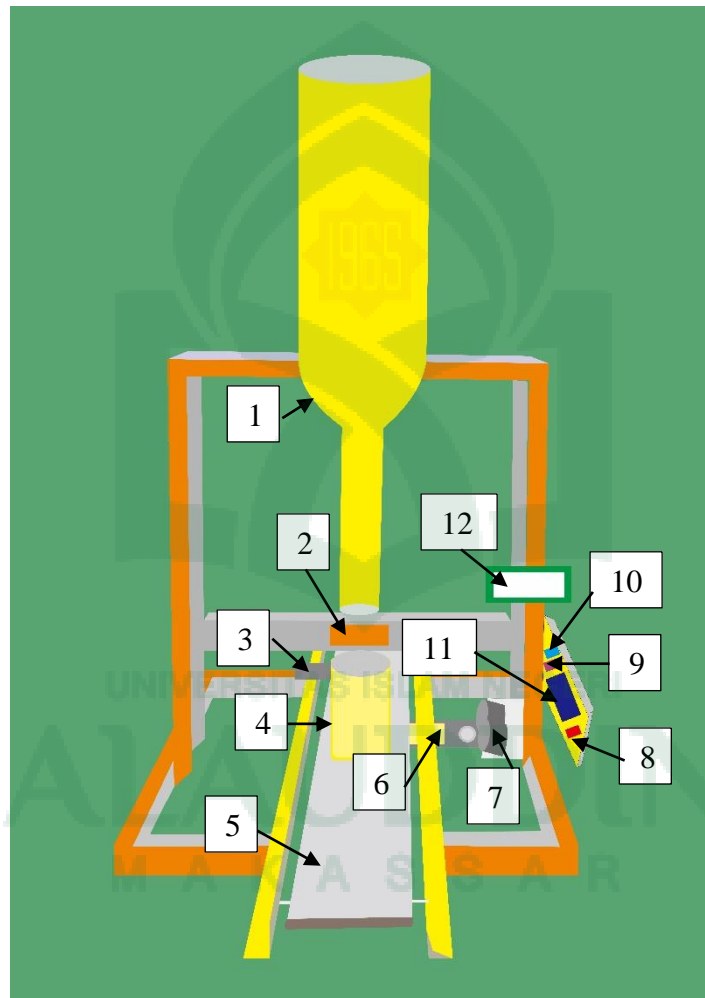
Keterangan Diagram :

Dari gambar di atas, diketahui bahwa secara keseluruhan rancang bangun pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply/adaptor* dengan tegangan 12 Volt. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroller Arduino Uno sebagai Pengontrol utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran. Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari sensor berat (*load cell*) sebagai pendeteksi berat beban, motor servo sebagai pembuka dan penutup katup penampungan pupuk jika kondisi sudah memenuhi syarat yang diinginkan. Sensor Ultrasonik sebagai pemicu agar motor 1 berhenti dan memulai bekerjanya motor 3 menuju tahap perhitungan yang dilakukan oleh sensor *photodiode* 3, saklar *on/off* ini yang menjadi tombol kondisi memulai dan menghentikan proses kerja alat. Adapun penampil data digunakan *lcd* sebagai *output* informasi takaran berat pupuk dan juga menampilkan informasi mengenai jumlah hasil produksi yang telah ditimbang sebelumnya.

2. Rancangan bentuk fisik pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis

Timbangan beras dirancang dengan menggunakan aluminium sebagai rangka dengan tinggi 40 cm dan lebar 40 cm dan akrilik yang memiliki dimensi yang tidak terlalu besar dan ringan sebagai papan untuk meletakkan komponen-komponen. Pemilihan bahan ini didasarkan pada struktur yang kuat dan ringan.

Adapun komponen-komponen seperti komponen tombol on/of dan lcd disimpan pada bagian atas achrylic, power supply, mikrokontroler Arduino, motor servo dan sensor berat (load cell) ditempatkan pada sisi bawah rangka achrylic. Adapun susunan dari perancangan rancang bangun pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis dapat dilihat dari gambar berikut:



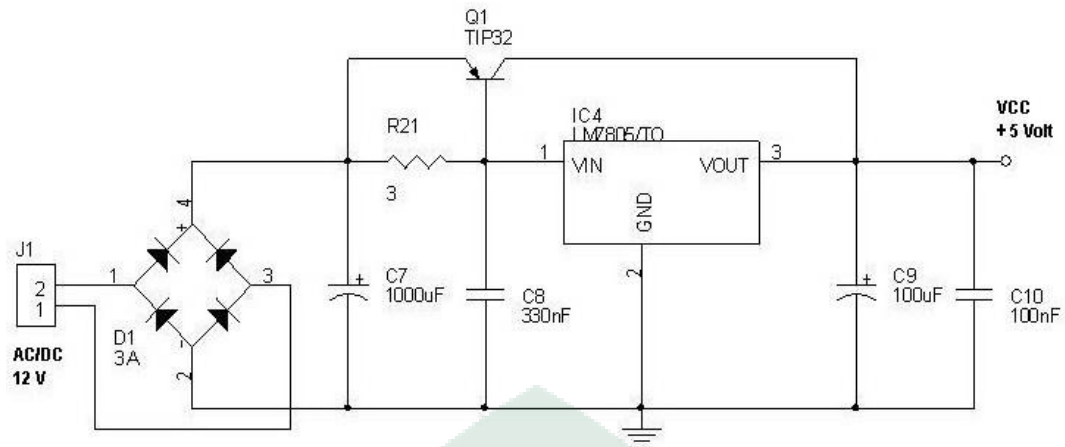
Gambar IV. 2 Rancang Bentuk Alat Pengisian Pupuk

Keterangan :

1. Wadah penampung pupuk.
2. Motor Servo untuk membuka dan menutup wadah penampungan.

3. Motor DC untuk menggerakkan *conveyor*.
 4. Kemasan Pupuk.
 5. *Conveyor*.
 6. *Load Cell*.
 7. Sensor Ultrasonik
 8. *Module Load Cell*.
 9. *Module Relay*.
 10. Tombol reset.
 11. Mikrokontroler Arduino.
 12. LCD 16x2 untuk menampilkan hasil dari alat.
 13. Rangkaian 5 *volt* sebagai penurun tegangan.
3. Perancangan Perangkat keras
- a. Rangkaian *Power Supply*

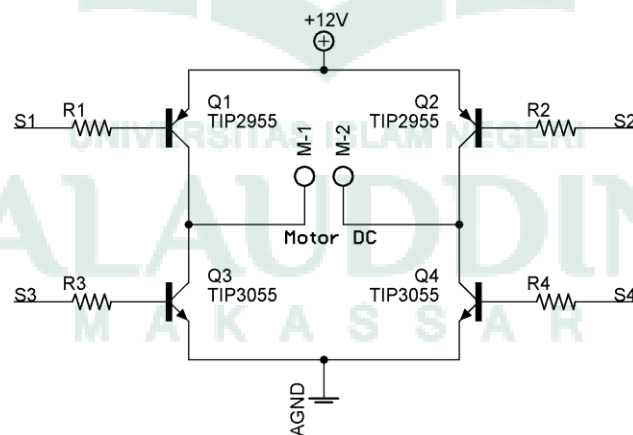
Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam sistem rancang bangun pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian. Sumber daya yang digunakan berasal dari baterai dengan tegangan 12 *Volt*. Adapun rangkaian *power supply* ditampilkan pada gambar di bawah.



Gambar IV. 3 Rangkaian Power Supply.

b. Rangkaian Motor DC

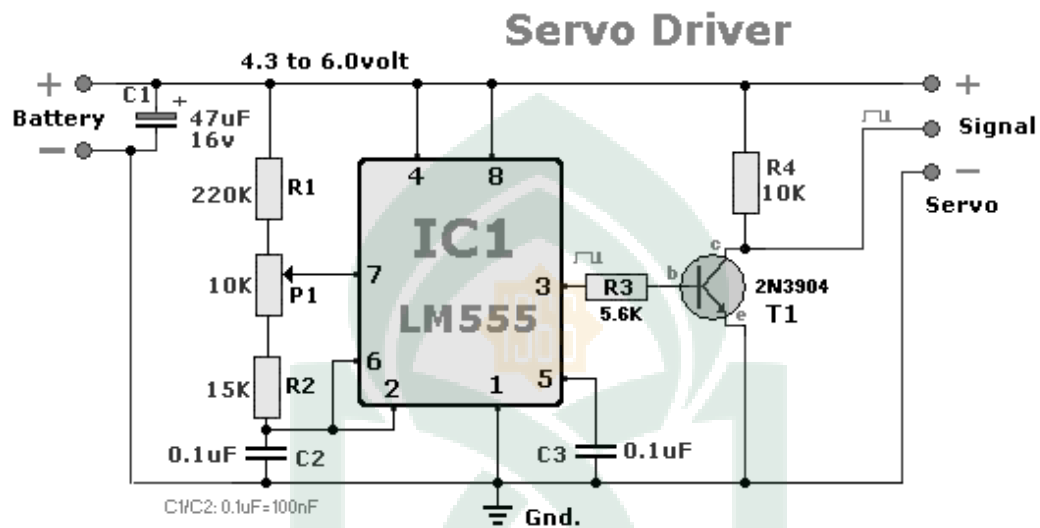
Rangkaian yang digunakan untuk mengerakkan wadah kemas pupuk ke bawah katup penampungan menggunakan rangkaian motor DC. Adapun rangkaian motor DC ditampilkan pada gambar di bawah.



Gambar IV. 4 Rangkaian Motor DC.

c. Rangkaian Motor Servo

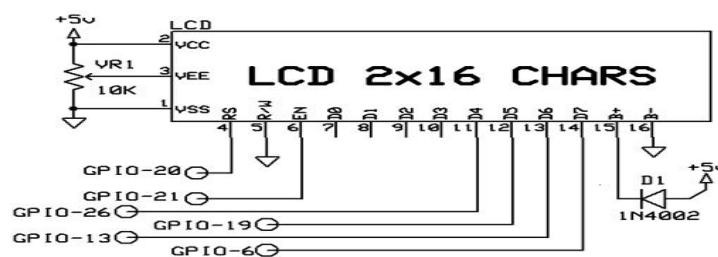
Rangkaian yang digunakan untuk membuka dan menutup katup penampungan Pupuk menggunakan rangkaian motor servo. Adapun rangkaian motor servo ditampilkan pada gambar di bawah.



Gambar IV. 5 Rangkaian Motor Servo

d. Rangkaian LCD

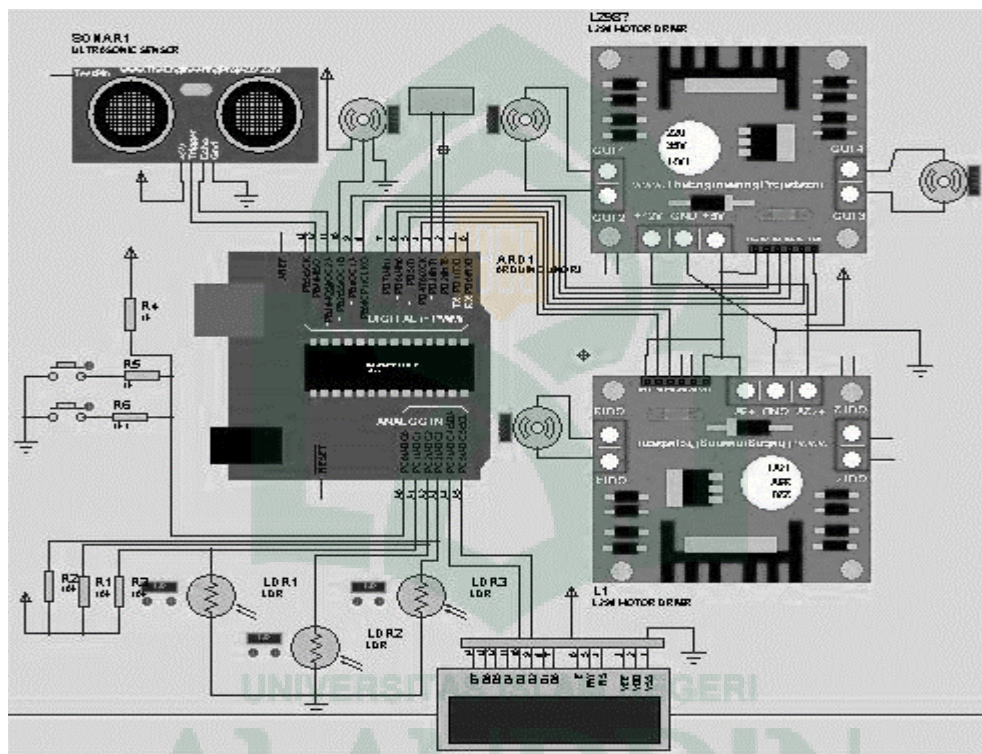
Pada rangkain *lcd* ini penulis menggunakan *Lcd character 2X16*, pada baris pertama *lcd* berfungsi sebagai *output* untuk menampilkan takaran berat pupuk, pada baris kedua *lcd* untuk menampilkan jumlah hasil produksi. Adapun rangkainnya pada gambar di bawah.



Gambar IV. 6 Rangkaian LCD

4. Simulasi Perancangan

Penjelasan keseluruhan dari hasil rancangan rangkaian akan dijelaskan secara keseluruhan pada bagian ini dan dapat dilihat port yang digunakan alat penimbang berat badan dan tinggibadansecara keseluruhan. Berikut gambar hasil simulasi yang dibuat menggunakan aplikasi Proteus.

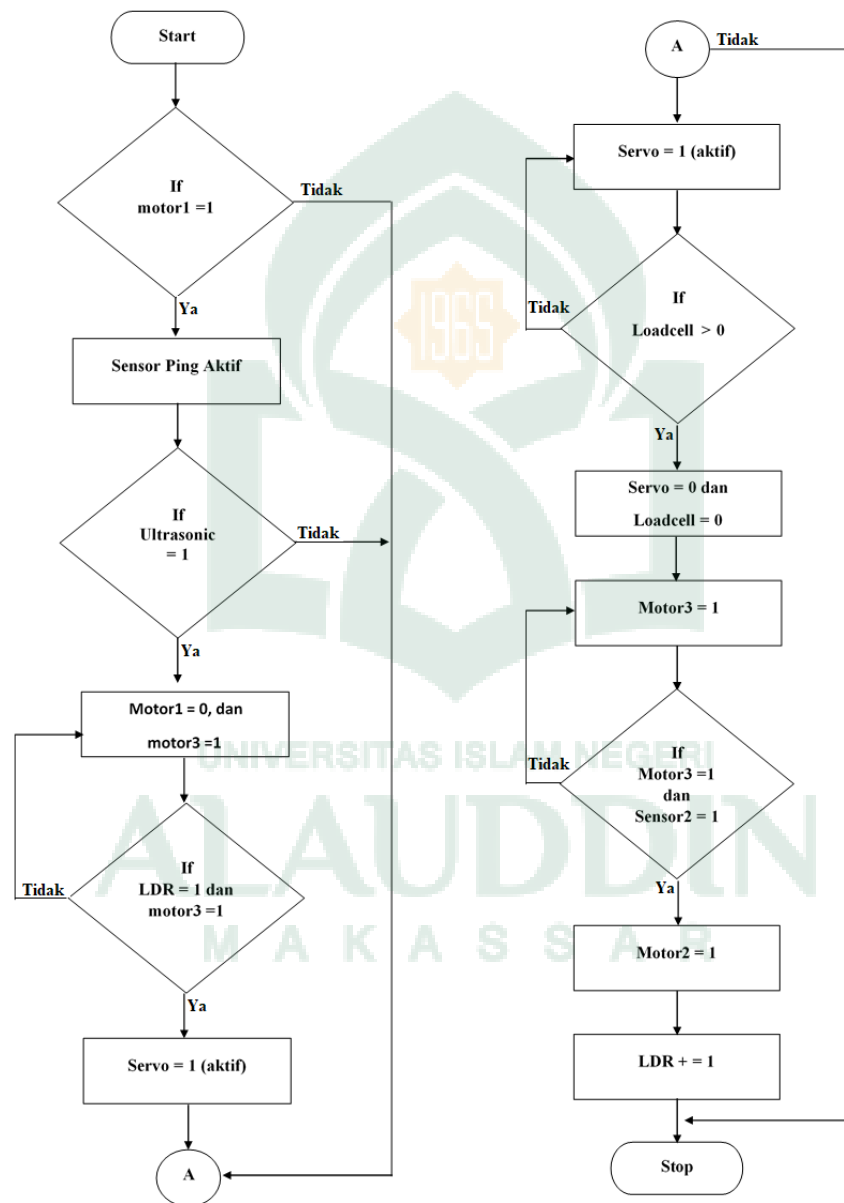


Gambar IV. 7 Rangkaian Simulasi Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan Tally Counter Otomatis

5. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam hal perancangan perangkat lunak, Arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang telah disediakan di website resmi Arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan perangkat lunak adalah bahasa C/C++ dengan tambahan beberapa *library* untuk perancangan rancang pengisian pupuk dengan

fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis ini seperti library *newping*, *liquid crystal* dan *wire*. Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana proses pengisian, penimbangan, perhitungan jumlah produksi sampai menampilkan data pada *lcd*.



Gambar IV. 8 *Flowchart* Alat Pengisian Pupuk Dengan Fungsi Timbangan Dan *Tally Counter* Otomatis

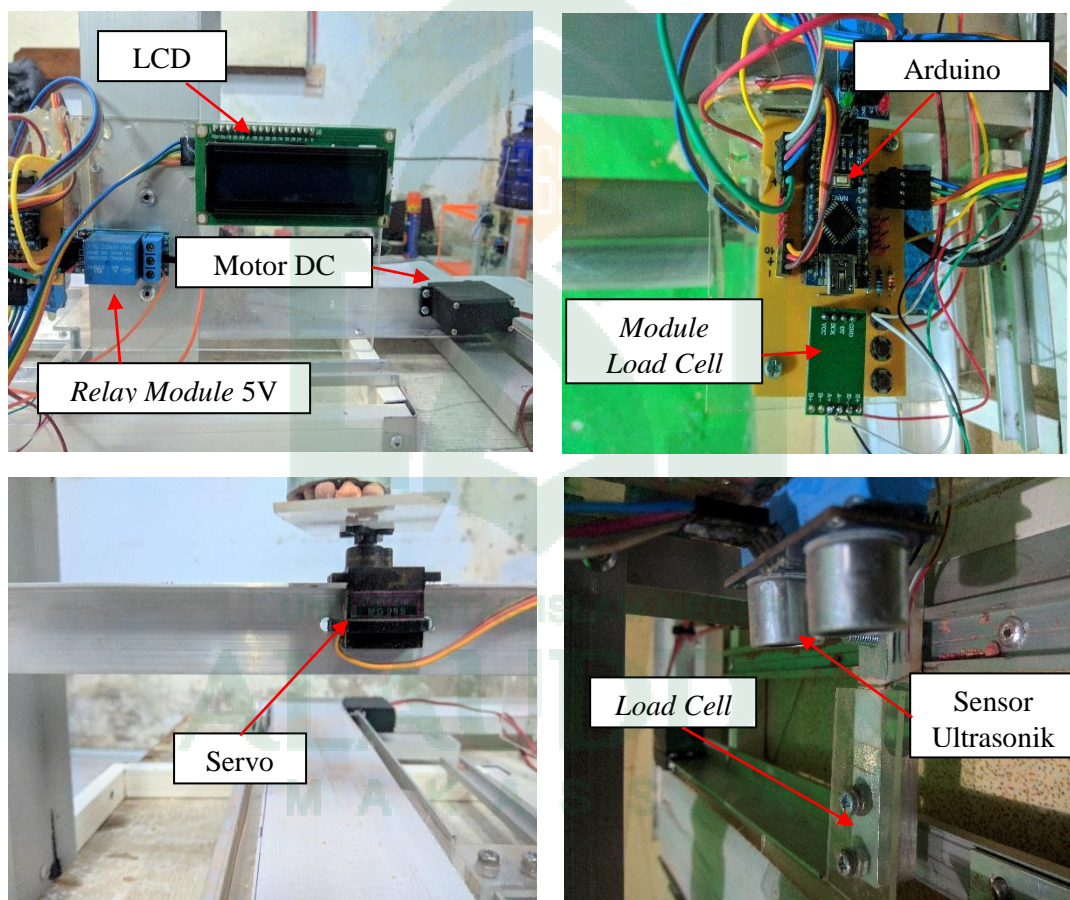
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

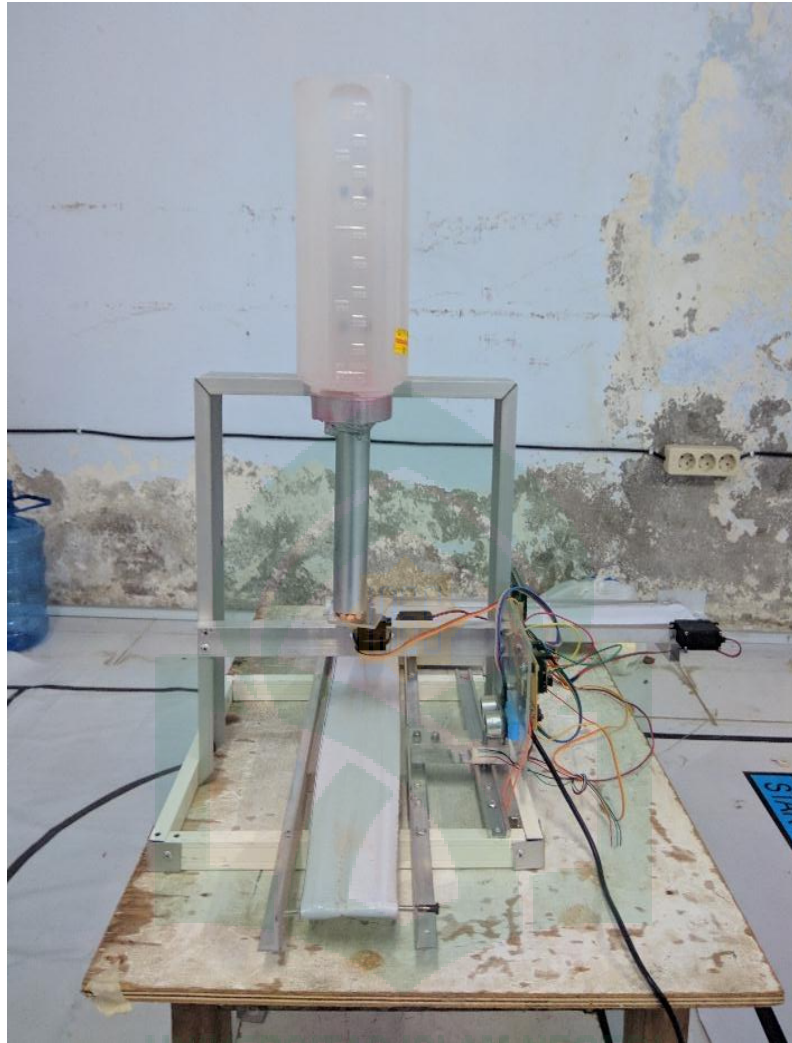
A. Implementasi

1. Hasil Perancangan Alat

Berikut ini tampilkan hasil perancangan sebuah perangkat keras berupa alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis :



Gambar V. 1 Hasil Rancangan Alat



Gambar V. 2 Hasil Rancangan Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan *Tally Couter* Otomatis

Dari gambar V.2 terlihat bentuk fisik hasil rancangan alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan *tally counter* otomatis dengan menggunakan 2 motor DC, 1 sensor ultrasonik, 1 sensor *load cell*, 1 LCD dan 1 servo dengan posisi servo berada di ujung bawah penampungan yang berfungsi untuk membuka dan menutup keluarnya pupuk kedalam penampungan, sensor ultrasonik berada disamping kanan *conveyor* untuk mendeteksi kemasan yang

berada tepat dibawah wadah penampungan pupuk dan mengirim perintah untuk menghentikan motor 1 dan 2 agar conveyor berhenti bekerja dan sensor *load cell* berguna untuk melakukan penimbangan yang nantinya nilai timbangan akan muncul ke layar LCD. Berikut komponen yang ada pada rancangan alat :

- a. Arduino : Mikrokontroler.
- b. LCD : Berfungsi untuk menampilkan Hasil dari timbangan dan menjumlah kemasan yang telah di isi pupuk.
- c. *Load Cell* : Berfungsi untuk menimbang kemasan pupuk.
- d. Motor Servo : Berfungsi untuk menutup dan membuka wadah penampungan pupuk.
- e. Motor DC : Berfungsi untuk Menggerakkan *conveyor*.

Adapun fitur-fitur yang disediakan oleh alat pengisian pupuk dengan fungsi timbangan dan tally counter otomatis untuk memudahkan user dalam menggunakan alat ini :

- a. Tegangan yang masuk ke alat melalui rangkaian Power Supply. Sehingga kondisi penuh atau tidaknya daya tidak begitu mempengaruhi settingan system alat, baik itu di arduino, ataupun perangkat yang lainnya.
- b. Tegangan minimum yang dibutuhkan adalah 5Volt. Maka menggunakan akan penghubung yaitu rangkaian Power supply. Arus minimum yang dibutuhkan direkomendasikan minimal 1 Ampere..

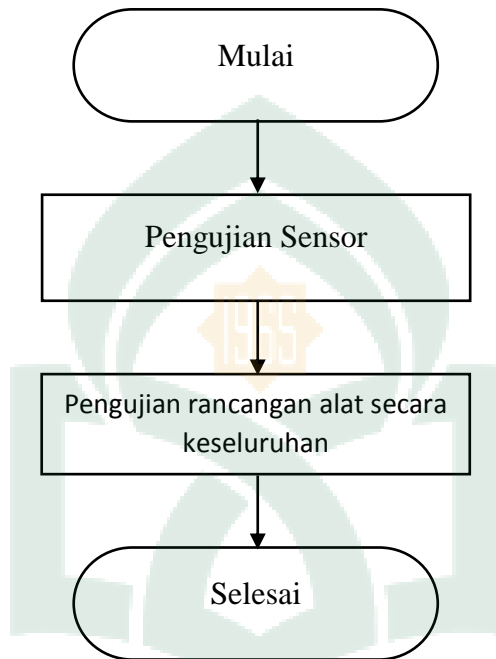
- c. Alat ini memiliki spesifikasi program yang sudah cukup lengkap untuk menjalankan perintah-perintah pada perangkat, dan juga dilengkapi spesifikasi hardware yang baik. Sehingga perintah berjalan dengan baik.
- d. Jika ingin menggunakan USB bootloader untuk memprogram ulang, update O.S, menyimpan EEPROM, atau yang lainnya. Caranya, dengan mencolok kabel usb ke laptop/PC.

B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah Black Box. Pengujian Black Box yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan. Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor-sensor yaitu motor servor, motor DC, sensor ultrasonic, sensor berat (Load cell). Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem kontrol pada alat.

Adapun tahap-tahapan dalam melakukan pengujian sistem kontrol alat ini adalah sebagai berikut :



Gambar V. 3 Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian Sensor Ultrasonik

Untuk pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan menguji respon yang diberikan oleh intensitas jarak gelombang dari setiap sensor. Untuk pengujian sensor ultrasonic bekerja berdasarkan kemampuan penghalang memantulkan kembali gelombang ultrasonik yang dikirim.

Gambar 1: Nilai sensor pada saat *stanby* :



Gambar V. 4 tampilan pada saat *stanby*

Gambar 2 : Nilai sensor pada saat membaca gelombang :



Gambar V. 5 Tampilan saat sensor mendeteksi gelombang

Dapat kita lihat pada gambar 1 dan 2 dimana pada kondisi gambar 1, sensor tidak mengeluarkan nilai karna tidak mendapatkan nilai gelombang. Dan pada gambar ke 2, ada nilai yang ditampilkan di LCD pada saat sensor mendapatkan nilai gelombang.

2. Pengujian Sensor *Load Cell*

Gambar 1 : nilai sensor pada saat *stanby* :



Gambar V. 6 Tampilan nilai berat saat *stanby*

Gambar 2 : Nilai sensor pada saat membaca berat



Gambar V. 7 Tampilan nilai pada saat membaca berat

Seperti tampak pada gambar1 dan 2 pengujian sensor Load Cell dimana sensor diletakan pada rangkaian dan akan mengukur berat saat mendapatkan tekanan.

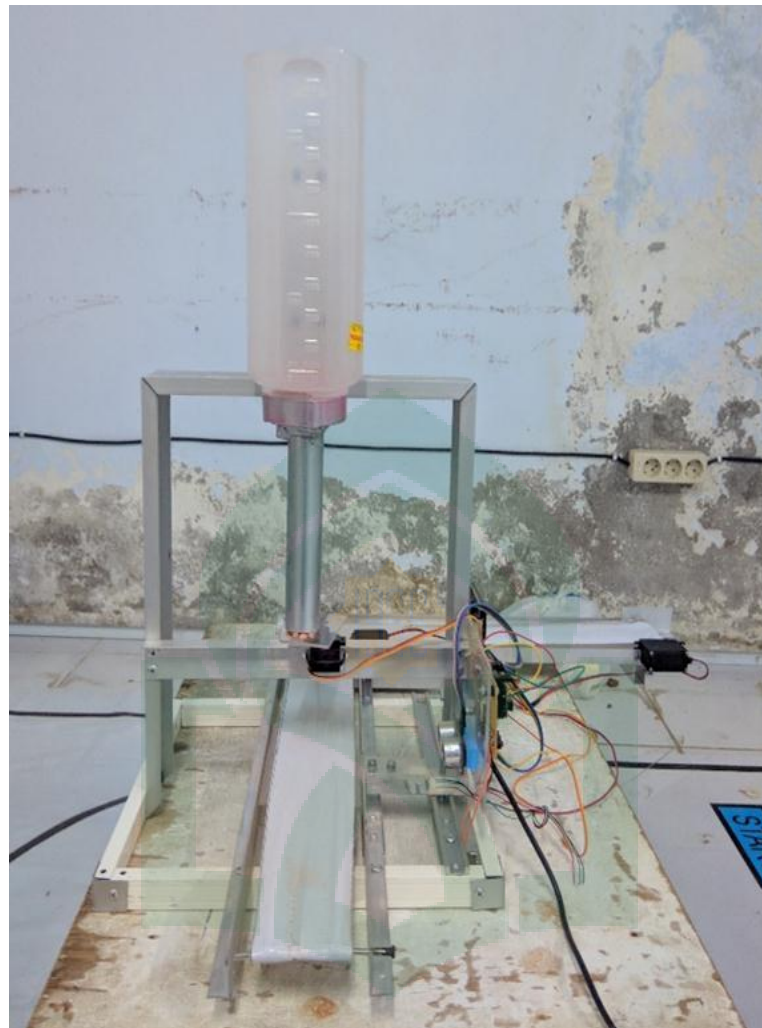
Pengujian sensor :

Tabel V. 1 Pengujian sensor

Sensor	Kondisi	Kesimpulan
Ultrasonik	Saat mendeteksi gelombang	Berhasil
<i>Load cell</i>	Saat mendeteksi berat	Berhasil

3. Pengujian Perancangan Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan Tally Counter Otomatis

Pengujian sistem control alat dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari sistem perancangan alat mulai dari pembacaan sensor ultrasonic dalam mendeteksi kemasan yang lewat melalui *conveyor*, kemudian pembacaan sensor load cell dalam mendeteksi berat kemasan yang hasilnya nanti akan di tampilkan pada LCD.



Gambar V. 8 Rancangan alat secara keseluruhan

Pada proses pengisian, penimbangan dan penghitungan jumlah pupuk , kita menggunakan sampel kemasan yang berukuran 6x4 cm. Dimulai dari pendekteksian kemasan yang berjalan pada *conveyor* yaitu pada saat kemasan berada pada jangkauan gelombang sensor ultrasonik yang posisi sensor tersebut berada tepat di samping wadah penampungan pupuk maka kemasan akan berhenti dibawah wadah penampungan. Untuk mengisi kemasan yang telah berhenti tersebut maka motor servo akan melakukan fungsinya untuk membuka katup penampungan pupuk, setelah berat pupuk sudah terpenuhi maka conveyor

kembali berfungsi dan kemasan menuju ke proses penghitungan. Perhitungan kemasan akan terus bertambah +1 setelah dilakukannya proses penimbangan. Setiap proses yang dilakukan alat akan tampil di layar LCD.



BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rancang bangun timbangan digital dengan keluaran berat dan harga berbasis mikrokontroller Arduino Mega 2560 dengan sensor berat (load cell) sebagai pendeteksi adanya beban. Sebagai alat untuk mempermudah pedagang dalam proses penimbangan beras.
2. Timbangan digital dengan keluaran berat dan harga memiliki beberapa keunggulan. Karena, dapat menampilkan harga beras sekarang berapa per Kg, per Liter sebagai media informasi awal, timbangan ini juga dapat melakukan reset jika ada jenis beras baru dengan harga dan berat yang berbeda.
3. Hasil pengujian sensor berat (load cell) menunjukkan terdapat rata-rata error atau selisih antara berat yang dihasilkan dengan nilai rupiah yang ditampilkan pada lcd hanya 1 % saja , hal ini disebabkan keterlambatan motor servo menutup pada saat beban yang dimasukkan pada keypad sudah sesuai dengan yang diinginkan.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Untuk hasil yang lebih maksimal, sebaiknya mematenkan wadah penampungan yang terletak pada sensor berat karna hal ini sangat mempengaruhi kerja sensor jika wadah tersebut berubah ubah tempat meletakkannya.
2. Untuk sesuai dengan berat yang dihasilkan dengan nilai yang ditampilkan pada lcd maka diperlukan motor servo yang dapat berputar secara cepat untuk menutup penampungan jika berat yang diinginkan sudah sesuai dengan kondisi.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Ali. 2014. "Otomatisasi Pengisi Gula Pada Kantong Plastik Berbasis Mikrokontroler." Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Kampus PENS-ITS Sukolilo.
- Aksin, M. 2003. *Merakit Sendiri Sirine Infra Merah - Alarm Anti Maling*. Semarang: Effhar.
- Arief. 2014. "Pengertian Fungsi Dan Kegunaan Arduino." 2014. <https://ariefeeiggeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/>.
- Elektronika Dasar. 2018. "Infra Red (IR) Detektor (Sensor Infra Merah)." 2018. <http://elektronika-dasar.web.id/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah/>.
- Fitriana, Fransisca Nila. 2010. "Penerapan Target Costing Pada Industri Bogimin Keramik." Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hartanto, Safrudin Budi Utomo Dwi. 2012. "Prototipe Pintu Bendungan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 16." Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hidayani, Try Utami, Tri Miharani, Abdul Rahman, and Dedy Hermanto. 2013. "Timbangan Buah Digital Dengan Keluaran Berat Dan Harga." AMIK GI MDP.
- Julian, Anindita. 2013. "Peningkatan Pertumbuhan Bibit Jabon (Anthocephalus Cadamba Roxb . Miq .)."
- Kementrian Agama Republik Indonesia. 2019. *Al-Qur'an Terjemahan*. Jakarta: PT. Syamil Cipta Media.
- Kristanto, Andri. 2003. *Perancangan Sistem Informasi Dan Aplikasinya*. Jakarta:

Gava Media.

Limasari, Leny. 2009. "Rancang Bangun Pengukur Massa Menggunakan Loadcell Berbasis Mikrokontroler At89s51."

Margolis, Michael. 2015. *Arduino Cookbook*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc, USA.

Muttaqin, Labib Faizul. 2012. "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengisi Gula Pasir Pada Kemasan Berdasarkan Nilai Berat Gula Berbasis Mikrokontroler."

Pechler, Rendy Aditya. 2011. "Pelanggaran Hak-Hak Konsumen Oleh Pelaku Usaha Dalam Pengurangan Berat Bersih Timbangan Pada Produk Makanan Dalam Kemasan (Studi Kasus Sengketa Antara Toko Hokky Surabaya Dan Ibu Fony)." Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Jawa Timur.

Pitowarno, Endra. 2006. *Robotika Desain, Kontrol Dan Kecerdasan Buatan*. Edited by Andi. Yogyakarta.

Qurthubi, Syaikh Imam Al. 2007. *Tafsir Al Qurtuby*. Edited by Muhammad Ibrahim Al Hifnawi. Jakarta Selatan: Pustaka Azzam.

Roger S. Pressman, Ph.D. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)*. Edisi 7. Yogyakarta: Andi Publisher.

Rosa, Ariani Sukamto, and Muhammad Shalahuddin. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak : Terstruktur Dan Beorientasi Objek*. Bandung: Modula.

Rukmana. 2014. "Aplikasi Sensor Load Cell Pada Purwarupa Sistem Sortir Barang 1." *IJEIS, Vol.4, No.1, April 2014, ISSN: 2088-3714* 4 (1): 35~44.

Shihab, M. Quraish. 2001. "Tafsir Al-Mishbah; Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-

- Quran.” In 4, 11:1–2. Jakarta: Lentera hati.
<https://doi.org/10.1111/ejh.12395>.
- Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif & Efisien*. I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syahputra, Eka. 2018. “Pengisian Air Minum Isi Ulang Pada Depot Menggunakan Sensor Load Cell Dan Arduino Uno Berbasis Android Untuk Mengontrol Volume Air Pada Galon Air.” Universitas Sumatera Utara.
- Syukroni, Muh Farhan. 2017. “Rancang Bangun Knowledge Management Sistem Berbasis Web Pada Madrasah Mualimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun,” 7–35. <http://eprints.umpo.ac.id/3019/>.
- Taufik. 2015. “Diagram Blok.” [Http://Dokumen.Tips/Documents/Diagram-Blokfungsinya. Html](http://Dokumen.Tips/Documents/Diagram-Blokfungsinya.Html). 2015.
- Thalhah, Ali bin Abi. 2018. *Tafsir Ibnu Abbas*. Jakarta Selatan: Pustaka Azzam.
- Wikipedia. 2015. “Tally Counter.” 2015.
https://en.wikipedia.org/wiki/Tally_counter.
- . 2018. “Mikrokontroler.” 2018.
https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro.
- . 2019. “Arduino.” 2019. <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Fahrul Arham A yang dilahirkan di Ujung Pandang, 23 Juni 1995, anak ke 2 dari 3 bersaudara, dari pasangan Bpk. Drs. Ahmad dan Gusnaini, S.Pd. Penulis beragama islam dan beralamat di Btn. Pao-pao Permai Blok C5 No. 5 Kabupaten gowa. Nomor telepon penulis +62853 9474 5246 (Telp/Whatsapp).

Pendidikan yang ditempuh yaitu SDN Pao-pao lulus tahun 2007, SMPN 18 Makassar lulus tahun 2010, SMK Nasional Makassar lulus tahun 2013 dan mengikuti program S1 Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sampai dengan sekarang.

Pengalaman kerja penulis sebagai cheaker di salah satu perusahaan yang ternama di Indonesia yakni PT. Banda Graha Reksa Tbk.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R